

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**



“Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi” kafedrası

**ELEKTROTEXNOLOGIYA
fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha**

USLUBIY QO‘LLANMA

TOSHKENT 2023

Ushbu uslubiy qo'llanma “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” Milliy tadqiqot universitet Ilmiy uslubiy Kengashining 2023-yil “24” dekabrda №9-son majlisida muhokama etildi va chop etishga tavsiya etildi.

Ushbu uslubiy ko'rsatma Elektrotexnologiya fani bo'yicha tajriba ishlarni o'z ichiga olgan bo'lib, unda qarshilik usulida bevosita va bilvosita qizdirish, induksion, elektr yoyli usullar va tojli razryad elektr maydonni o'rganish bo'yicha tajriba ishlar kiritilgan. Xar bir tajriba ishida o'rganish stendni tuzilishi, ishni bajarish uslubi, olingan natijalarni qayd etish uchun jadvallar, xisoblash formulalari xamda, o'lchash natijalari va xisoblangan parametrlar bo'yicha grafiklar chizish uchun grafika trafaretlari keltirilgan. Xar bir tajriba ishidan keyin nazorat savollari keltirilgan.

Uslubiy qo'llanma 60810500-Qishloq va suv xo'jaligi energiya ta'minoti, 60710500-Elektr muhandisligi, yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavrlarga mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: **N.Eshpulatov** – “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti “Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi” kafedrasida dotsenti

N.Markayev – “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti “Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi” kafedrasida dotsenti

Taqrizchilar: **M.Ibragimov** - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti “Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi” kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi

SH.Muzaffarov – “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti “Elektr ta'minoti va qayta tiklanuvchi energiya manbalari” kafedrasida professori, texnika fanlari doktori

© “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti, 2023-yil.

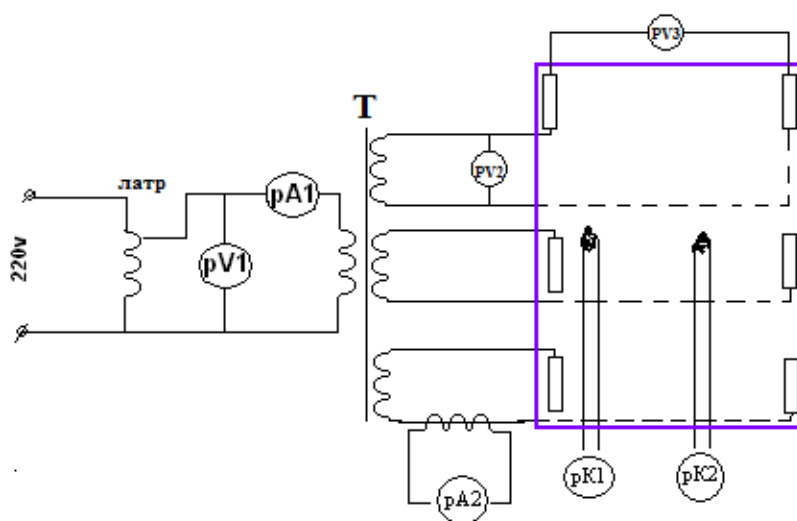
1-laboratoriya ishi

Elektrokontaktli qizitish usulini o'rganish

Ishning maqsadi: Elektrokontaktli qizitish usulini kontaktli qizitish qurilmasining laboratoriya modelida o'rganish.

Ishning rejasi.

1. Elektrokontaktli qizitish qurilmasining laboratoriya modelini tuzilishi va prinsipial elektr sxemasi bilan tanishish.
2. Laboratoriya stendida o'rnatilgan o'lchov – nazorat priborlarni o'rganib chiqish.
3. Qizdirilayotgan detalning qizish tezligi- α bilan qizdirish toki I_2 orasidagi bog'liqlikni o'rganish.
4. Payvandlash toki oqib o'tishi natijasida ulovchi simlarda elektrodlarda yuzaga keluvchi quvvat isrofini va laboratoriya qurilmaning FIK ni aniqlash.



1-rasm. Elektrokontaktli qizitish usulini o'rganish stendining prinsipial elektr sxemasi.

Tajriba stendini tuzilishi.

Tajriba stendi (1-rasm) qizitish transformatori T, elektrodlar sistemasi 2, 4 va ulchov nazorat asboblardan tuzilgan. Transformatorning birlamchi chulg'amdagi tokni va kuchlanishni PA1 ampermetr va PV1 voltmetr bilan o'lchaniladi. Ikkilamchi chulg'am toki PA2 ampermetr tok transformatori orqali ulangan TT yordamida o'lchanadi.

Transformator chiqish kuchlanishi (ikkilamchi) U_2 va elektrodlar orasidagi U_3 ikkilamchi kuchlanishlar PV₂ va PV₃ voltmترلar yordamida o'lchanadi. PV₂ voltmetr transformatorni ikkilamchi chulg'amiga ulangan, PV₃ esa - elektrodلarga. Elektrodلar misdan yoki latundan yasالان. Elektrodلar orasiga kalinligi 5 mm pulat plastinka (qizdirilayotgan material) orqali o'rnatilgan 3. Plastina orqali tok o'tishi natijasida qizishini o'rganish uchun unga termoparalar o'rnatilgan. Plastinkaning qizishi unga o'rnatilgan termoparani chiqish nuqtalarida potentsiallar farqini xosil qiladi. Bu esa o'z navbatida termopara chiqish nuqtalari ulangan HMTD markali xarorat rostlagich ekranida xarorat ko'rinadi.

Tajriba stendi QF avtomatik uchirgich va SV1 knopka yordamida ishga tushiriladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi.

1. HMTD markali xarorat rostlagich va laboratoriya stendni tuzilishi bilan tanishish.
2. Stendni elektr sxemasi QF avtomatik o'chirgichi orqali tarmoqqa ulanadi.
3. **SV2** ishga turishish knopka yordamida ishga tushiriladi va **PV1, PA2, PV2, PV3, PA2** priborlar kursatishlari 2-jadvalda qayd etiladi.
4. Kirish kuchlanishi 0-150 V gacha o'zgartirib, natijalar 2-jadvalda qayd etiladi.
5. **S1** knopkani yordamida stend tarmoqdan uchiriladi va plastinani tashki muxit xaroratigacha pasayishini kutib turiladi.
6. Diagrammalarni o'rganib, olingan natijalarni 2-jadvalga yoziladi.
10. Olingan natijalarni hisobini kilib 1-jadval tuldirladi va olingan natijalar bo'yicha $I_2=f(t)$ grafigi chiziladi va xulosalar qilinadi.

Xisoblash formulalari.

Elektr tarmog'idan olinadigan quvvat

$$S = U_1 I_1$$

Bu yerda U_1 - tarmoq kuchlanishi, V

I_1 – pasaytruvchi transformatorning ikkilamchi g'altagi orqali oqayotgan tok kuchi, A

Kontaktlardagi isrofgarchilik

$$P_{\text{isr}} = (U_2 - U_3) I_2,$$

Bu yerda U_2 - tok utkazuvchi shinalardagi kuchlanish, B

U_3 - elektrodlar orasidagi kuchlanish, V

I_2 - ikkilamchi chulg'amda okuvchi tok, A

Qizdirish tezligi

$$\alpha = 0,7 t_{\text{bel}} / \tau$$

Bu yerda t_{bel} - belgillangan xarorat, $^{\circ}\text{C}$;

τ - 0,7 t_{bel} xaroratgacha qizdirish vaqti, $^{\circ}\text{C}$.

Foydali quvvat

$$P_{\text{foy}} = U_3 I_2$$

Kurgazma qurilmasining FIK (η)

$$\eta = P_{\text{foy}} / S$$

Termogrammlar masshtabi

$$t = U_4 / k$$

bu yerda U_4 -potensiometr kursatgan kuchlanish, mB;

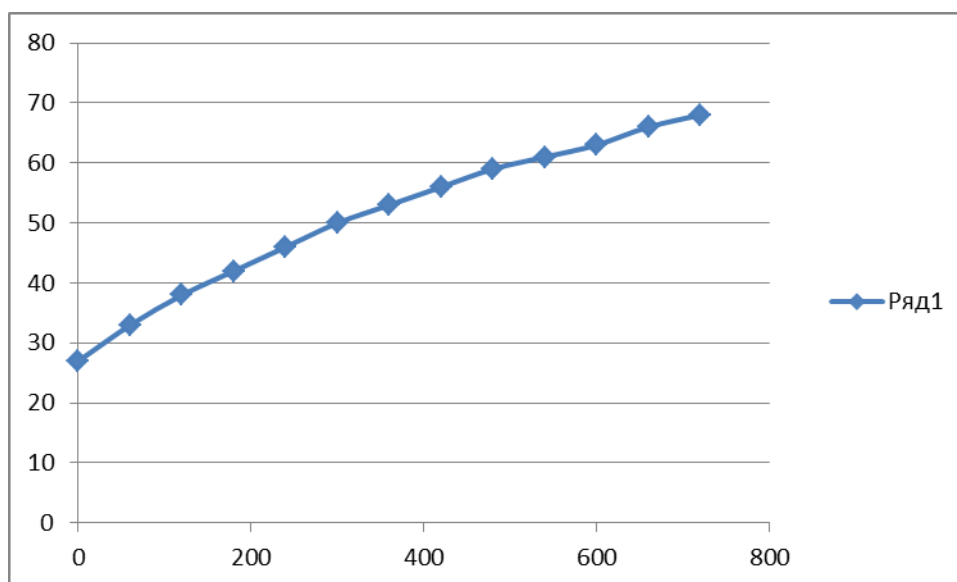
k - termoparaning issiklik elektr koeffitsiyenti, TXK (xromel-kopel) 0,069 mV / $^{\circ}\text{C}$

1-jadval

O'lchash natijalari							Xisob natijalari				
I_1	U_1	U_2	U_3	I_2	t	τ	S	P_{isr}	P_{foy}	η	α
A	V	V	V	A	$^{\circ}S$		VA	Vt	Vt	-	$^{\circ}S^{-1}$
1,88	50	0,26	0,133	98,8	21,9		94	12,5476	13,1404	0,14	0,066
2,64	70	0,39	0,183	131,5	24,6		184,8	27,2205	24,0645	0,13	
3,09	80	0,4	0,207	151	27		247,2	29,143	31,257	0,126	
3,63	90	0,43	0,23	181	30		326,7	36,2	41,63	0,127	
4,20	100	0,48	0,26	210	35		420	46,2	54,6	0,13	

2 jadval

τ , s.	0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720
t , $^{\circ}S$.	27	33	38	42	46	50	53	56	59	61	63	66	68



$$\tau = f(t)$$

Sinov savollari

1. Kontaktli payvandlash kaysi qizdirish turiga kiradi?
2. Nima sababdan ogirlik ortishi bilan tok kuchi xamda kizish jarayoni ortadi?
3. Kontaktli payvandlash uskunasi FIKni oshirish usullarini baxolang?
4. Qizdirish trasformatorisiz kontaktli qizdirishni amalga oshirish mumkinmi?

2-laboratoriya ishi

SUVNING ELEKTR O'TKAZUVCHANLIGINI O'RGANISH.

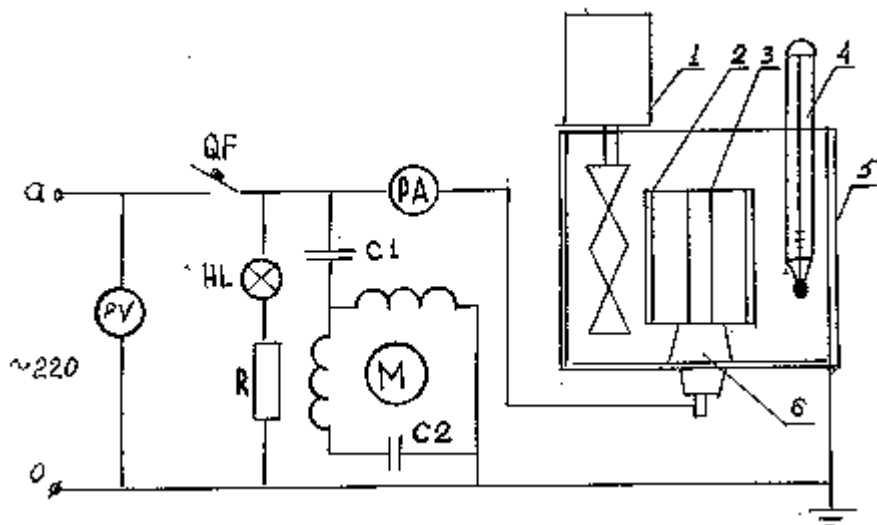
Ishning maqsadi: Laboratoriya ko'rgazmasining tuzilishi va ulanish sxemasi bilan tanishish. Qizitish FIKi xamda suvning solishtirma qarshiligi va elektr tarmog'idan olinayotgan quvvatning suv xaroratiga bog'liqligini o'rganish.

Ishning rejasi

1. Laboratoriya stendi va uning elementlari bilan tanishish.
2. suv qizitgichning FIK (η), suvning solishtirma elektr karshiligi (ρ) xamda iste'mol kilinayotgan quvvatining suv xaroratiga bog'liqligini aniqlash.
3. Suv qizitgichning quvvat va solishtirma elektr karshiligini suvning xaroratiga bog'liq grafigini ko'rish **$P, \rho=f(t)$** .

Laboratoriya stendini tuzilishi

Laboratoriya stendi (2-rasm) elektrodli suv qizdirgichdan, o'lchov – nazorat priborlari va stend ishini boshqaruv vositalaridan tuzilgan. Elektrodli suv qizdirgich bakdan 5 va yassi elektrodlar sistemasidan iborat. Tashki elektrod 2 bakga kotirilgan va yerga ulangan. Ichki potensial elektrodlar 3 izolyatorga 6 maxkamlangan. Suvni xarorati termometr 4 bilan o'lchanadi. Suvni xaroratini bakni fazoviy xajmini barcha nuqtalarida bir-xilda bo'lishiga motor (M) yordamida xarakatga keltiruvchi aralashtirgich orkali amalga oshiriladi.



2-rasm. Suvning elektr utkazuvchanligini o'rganish laboratoriya stendining prinsipial sxemasi.

Tajribani bajarish tartibi

O'lchab olingan xajmdagi sovuk suv qizdirgich bakiga kuyiladi va uni boshlang'ich xarorati o'lchanadi. Suv qizdirgich QF avtomatik uchirgich yordamida tarmoqqa ulanadi. Stendni ishga tushirgan vakt laboratoriya qurilmasiga berilayotgan kuchlanish va boshlang'ich tok kuchi kattaliklarini jadvalga yozamiz. Suv xaroratini **40, 50, 60, 80 °C** yetkazib qizitish vaqti va tok kuchini 3 jadvalga yozib boriladi. Olingan natijalar xisoblanadi va **$P, \rho=f(t)$** grafigi chiziladi (4 rasm).

Xisoblash uchun kerakli formulalar

Elektrodlarning eni - $a = 0,053 \text{ m}$;

Elektrodlar uzunligi - $b = 0,12 \text{ m}$;

Elektrodlar orasidagi masofa - $h = 0,015 \text{ m}$

Idishdagi suvning xajmi - $V = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$;

Suvning zichligi - $\gamma = 10^3 \text{ kg/m}^3$

Suvning issiklik sigimi - $C = 4190 \text{ Dj/(kg} \cdot ^\circ\text{S)}$

Suvni qizdirish uchun sarflangan issiklik mikdori quyidagicha xisoblanadi:

$$Q = V \gamma c (t_{\text{oxr}} - t_{\text{bosh}}), \quad \text{Dj};$$

bunda t_{oxr} - suvning oxirgi xarorati, $^\circ\text{S}$;

t_{bosh} - suvning boshlangich xarorati, $^\circ\text{C}$;

Cuvning solishtirma elektr karshiligini quyidagi formuladan topamiz ($\text{Om} \cdot \text{m}$)

$$\rho_t = \frac{U}{I} \cdot \frac{ab}{h}$$

Uskunaning FIK (η)

$$\eta = \frac{Q}{P_{\text{yp}} \cdot \tau} = \frac{502800}{299,24 \cdot 18} = \frac{502800}{5386,32} = 93,3 \text{ ,}$$

bunda τ - qizdirish vaqti, s:

R_{ur} - kizish vaqtidagi o'rtacha quvvat, kVt

$$P_{\text{yp}} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n},$$

n - o'lchashlar soni.

Bakdagi suvni qizitish uchun sarflangan energiya mikdori

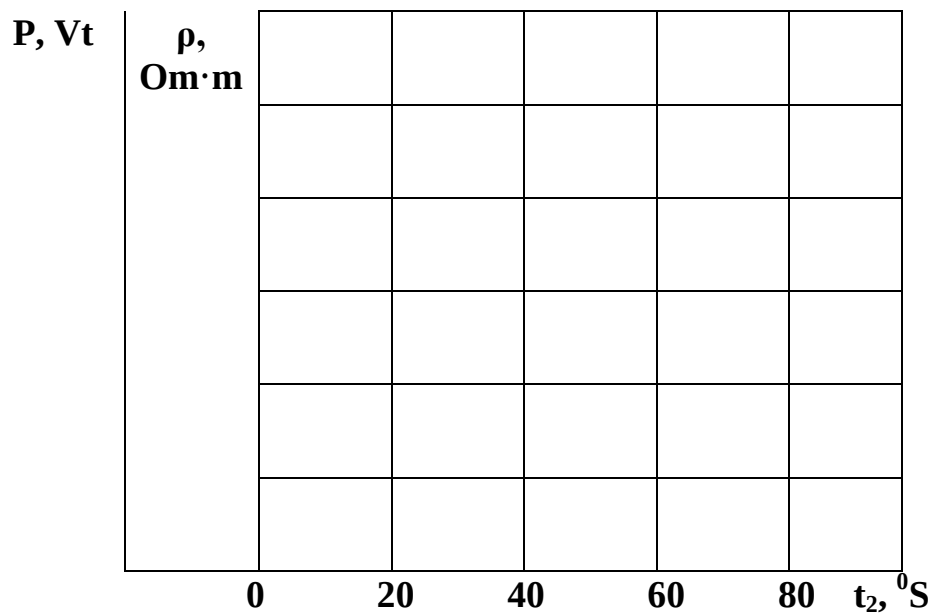
$$\sum W = P_1 \tau_1 + P_2 \tau_2 + \dots + P_n \tau_n.$$

Bir litr suvni qizitish uchun sarflangan elektr energiya miqdorini topamiz:

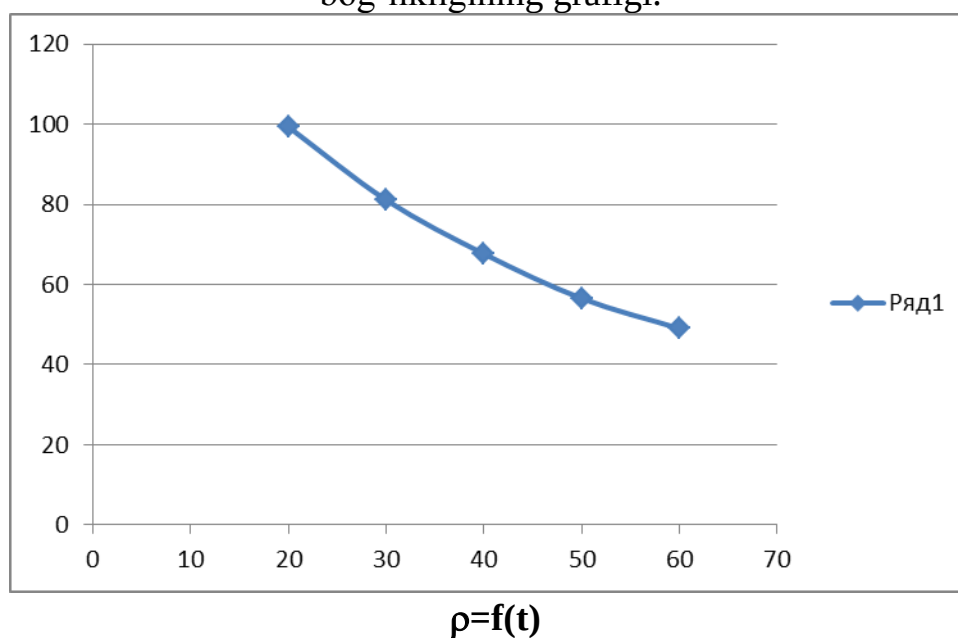
$$W = \frac{\sum W}{V}$$

3 -jadval

№	O'lchangan				Xisoblangan					
	τ	t	I	U	ρ	P	Q	η	W_{obit}	W
	s	$^\circ\text{S}$	A	V	Om m	Vt	kDj	-	kDj	kDj/m ³
1	0	20	0,93	218	99,34	202,7	502,8	93,3		
2	4,5	30	1,14	218	81,08	248,5	377,1			
3	9,35	40	1,36	217	67,65	295,1	251,4			
4	14	50	1,62	216	56,53	349,9	125,7			
5	18	60	1,86	215	49,01	399,9	12,57			
6										



4-rasm. Suvning elektr o'tqazuvchanligini va qizitish quvvatini uning xaroratiga bog'likligining grafigi.



$P=f(t)$

Sinov savollari.

1. Suvni elektr o'tqizuvchanligi o'tqizuvchanlikni kanaka to'riga kiradi?
2. Elektrodli suv qizdirgichlarda quvvatni rostdash usullari.
3. Iste'mol kilinayotgan quvvatning suv xaroratiga bog'liqlik sabablari.

3-laboratoriya ishi **Ochiq qizitish elementlarini o'rganish.**

Ishning maqsadi: ochiq qizitish elementlarning konstruktiv tuzilishi va ularni qizitish jarayonini o'rganish.

Ishning rejasi.

1. Qizitish elementi xarorati t_u ni tok kuchi- I ga bog'liq o'zgarish grafigi $t_u=f(I)$ ni tuzish. Montaj koeffitsiyentini aniqlash.
 2. Qizitish elementi xaroratini vaqtga bog'liqlik $t_u=f(\tau)$ grafigini tuzish ($I=\text{const}$). Qizitish vaqti doimiysini aniqlash.
 3. Elementlar xaroratining hamda muxit koeffitsiyentining havo tezligiga bog'liqlik $t_u=f(V)$ va $K_s=f(V)$ (bunda $I=\text{const}$) grafigini chizish.
- Izox: 1 va 2 bandlar kuydagi qizitish elementlari uchun bajariladi:
- a) tug'ri sim - TS
 - b) karkassiz burama sim - BS
 - v) keramik karkasdagi burama sim - KKB
- 3-band fakat karkassiz burama sim uchun bajariladi.

Tajriba stendni tuzilishi

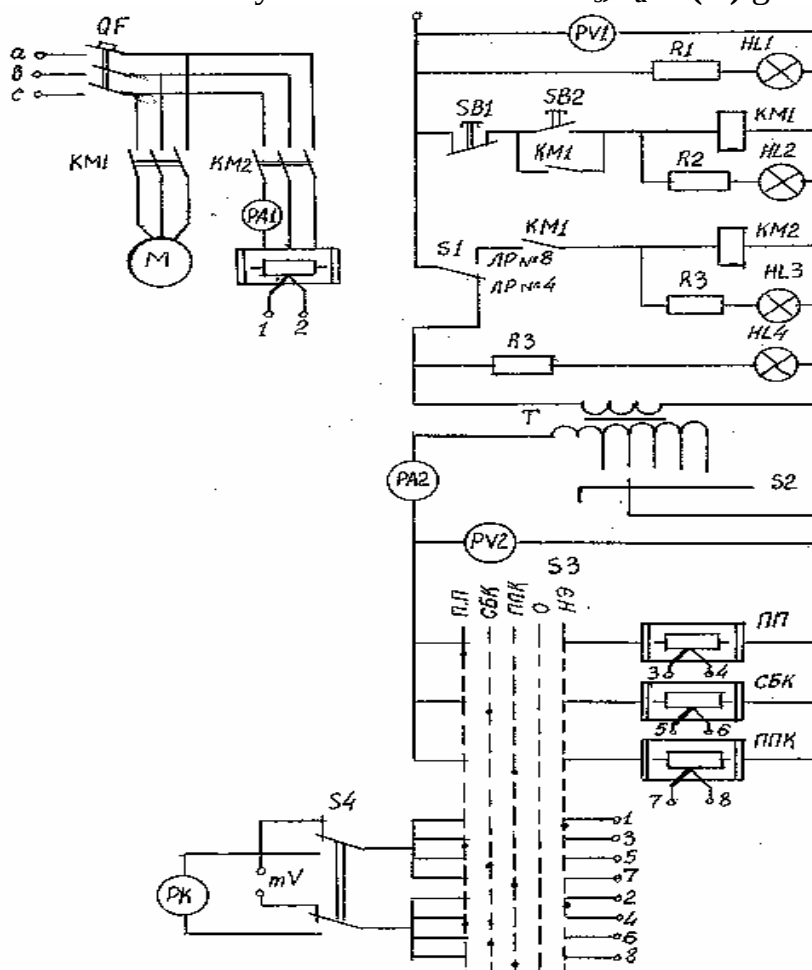
Qizitish elementlar diametri 1mm X20N80 markali nixrom simdan yasalgan. Qizitish elementlar tugri sim, karkassiz spiral va karkasga uralgan spiral kurinishda yasalgan. Hamma qizitish elementlar uchun simni uzunligi bir-xil. Qizitish elementlar kundalang kesimi 230x240 mm bulgan tunikalardan yasalgan trubani ichida joylashgan. Har bir qizitish elementiga TXK tipdagi termopara urnatilgan. Termoparani 900 °S xaroratgacha qizdirish mumkin.

Qizitish elementlarini xarorati Sh 4501 pribor yordamida yoki mV shtepsel chikishiga boshka ulchov priborni ulash mumkin. Tajriba stendni trubasida havo okimi ventilyator yordamida xosil kilinadi. Havo okimini tezligini jalyuzlar yordamida rostlanadi. Qizitish elementlar pasaytirish transformatoriga ulanadi. Kuchlanish 6...12 V gacha S2 o'zgartirgich bilan bajariladi. S3 o'zgartirgich yordamida qizitish elementlarni turi va ulchov zanjirlari o'zgartiriladi.

Tajribani bajarilish tirtibi uslubi

1. S2 o'zgartgich I xolatga kuyiladi, S1 esa T.I. №4 ga. S3 o'zgartgichni PP xolatga kuyiladi. Bu xolatda "tugri sim" qizitish elementi ulangan buladi. Stend tarmoqqa ulanadi va QF avtomatik uchirgich yokiladi. PA2 va PV2 kursatkichlar va qizitish elementni urnatilgan xarorati (RK) 4 jadvalga yoziladi.
2. S2 o'zgartkich yordamida kuchlanishni 6 voltdan 12 voltgacha kutariladi va PA2, PV2, PK ulchov asboblarni kursatmalari 4 jadvalga yoziladi.
3. Karkassiz spiral va karkasga urnatilgan sim qizitish elementlar uchun 1 va 2 punktdagi ulchovlar kaytariladi.
4. Olingan natijalarni xisoblab $t_u=f(I)$ grafigi chiziladi.
5. Ventilyator ishga tushiriladi va qizitish elementlar sovutiladi. S2 5 xolatga kuyiladi, S3 esa PP xolatga. Stend ishga tushiriladi va xar 5 sekundda xaroratni o'zgarishi 5 jadvalga yoziladi.

7. Tajriba ishni bu bulimi fakat karkassiz spiral uchun bajariladi. S2 5 xolatga kuyiladi, S3 esa SBK ga. Stend ishga tushiriladi va pardalarni xolatini o'zgartirib xar bir havoni tezligi uchun spiralni urnatilgan xolati o'lchanadi. Har bir havo tezliklar uchun muxit koeffitsiyenti xisoblanadi va K_s , $t_u=f(V)$ grafigi chiziladi.



Xisoblash formulalari.

$$K_{MBC} = \frac{t_{YTC}}{t_{YBC}} \quad ; \quad K_{MKKB} = \frac{t_{YTC}}{t_{YKKB}}$$

t_{uts} , t_{ubs} , t_{ukkb} , -tugʻri sim, karkassiz burama sim va keramik karkasdagi simda oʻrnatilgan xaroratlar xarorat.

$$K_c = \frac{t_{yBc..}}{t_{yBcV}}$$

$t_{u,bs}$ - xarakatsiz havodagi burama simdagi xarorat;

$t_{u,bsv}$ - havo okimida joylashgan burama simda belgilangan xarorat.

4 jadval

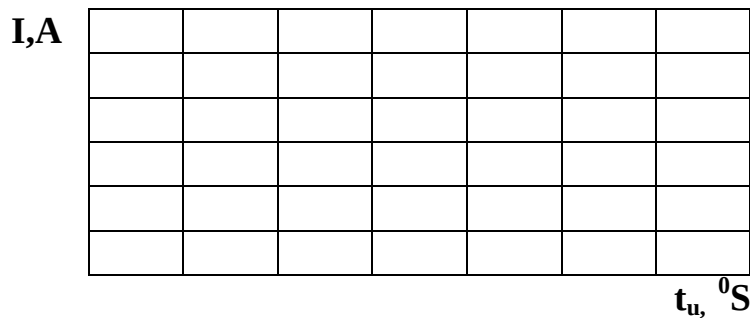
S ₂ ning xolati	S ₃ ning xolati	U ₂	I ₂	t _u	K _m
		V	A	°S	-
I	TS				
II	-				
III	-				
IV	-				
V	-				
I	BS				
II	-				
III	-				
IV	-				
V	-				
I	KKB				
II	-				
III	-				
IV	-				
V	-				

5-jadval

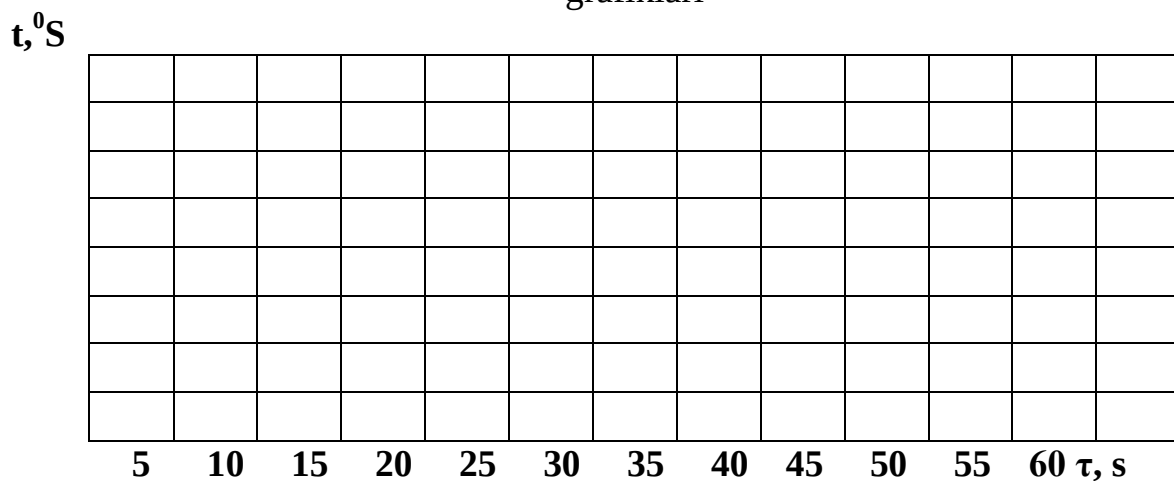
	Tugʻri sim														
τ, c	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
t, °C															
	Karkassiz burama sim														
τ, c	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
t, °C															
	Keramik karkasdagi burama sim														
τ, c	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
t, °C															

6-jadval

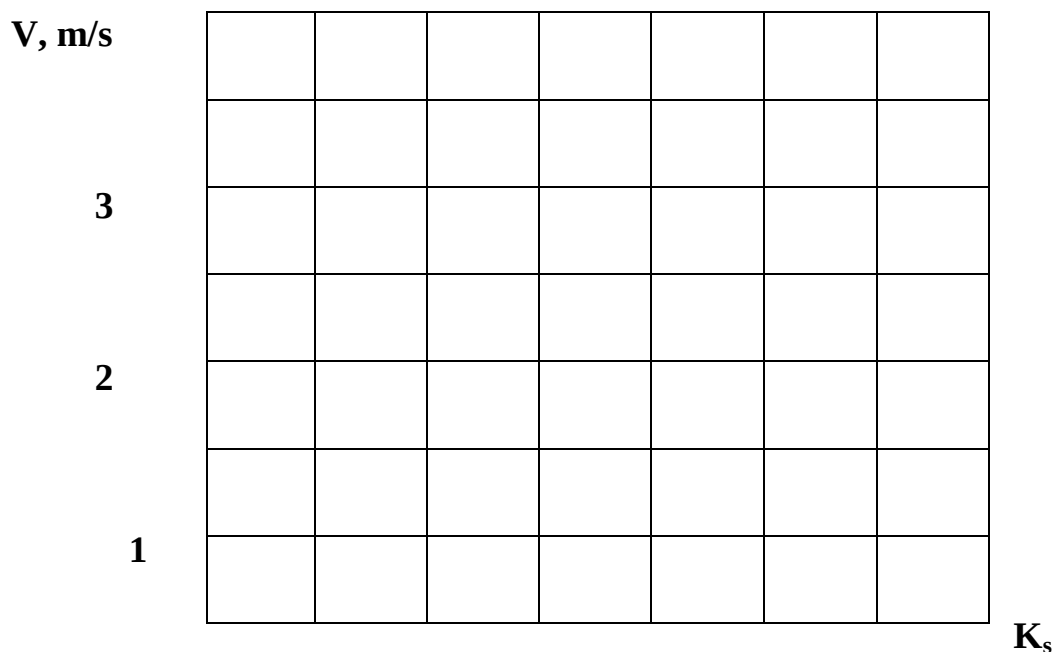
Tusikning xolati	V, m/c	t _{u.kbs} , °C	K _s
I	3,6		
II	3,3		
III	2,6		
IV	1,6		
V	1,1		



6-rasm. Ochiq qizdirish elementlarni urnatilgan xaroratlarini toklarga bog'liklik grafiklari



7 rasm. Ochiq qizitish elementlarni qizish dinamikasi



8-rasm. Muxit koefitsiyentining xavo tezligiga bog'liqlik grafigi.

Sinov savollari.

1. Muxit va montaj koefitsiyentlar elektr qizdirgichlarni kanaka xisoblarida ishlatiladilar?
2. Nima uchun muxid koefitsiyenti birdan ko'p?
3. Nima uchun montaj koefitsiyenta birdan kichik?
4. Havo oqimii tezoigi oshgani bilan muxid koefitsiyenti oshganini to'shantirib Bering.

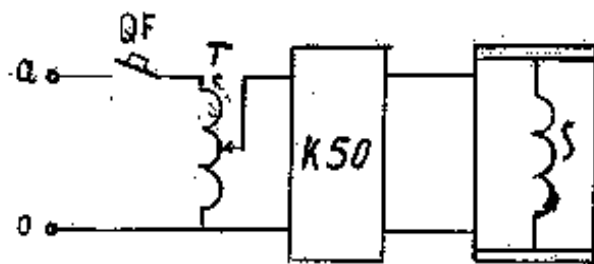
4-laboratoriya ishi

SANOAT CHASTOTALI INDUKSION QIZDIRGICHNING ISHINI O'RGANISH

Ishni maqsadi: Sanoat chastotali induksion qizdirgichlarning ishlash prinsipini va energetik xarakteristikalarini o'rganish.

Ish rejasi .

1. Laboratoriya stendi bilan tanishish, xamda uning tuzilishini o'rganish.
2. Qizdirgichning sovuq va issiq xolatlarda iste'mol qilayotgan tok kuchi xamda magnit maydon kuchlanganligi va quvvat bog'liqliklarini tarmoq kuchlanishi bir xil bulganda o'rganish.
3. Kuvvat koeffitsiyentini $\cos \varphi$, magnit maydon kuchlanganligini H , qizdirgichning solishtirma kuvvatini P_k , induktorning solishtirma kuvvatini P_i , govakning solishtirma kuvvatini P_g aniklang.
4. Qizdirgichning tokini solishtirma kuvvatini xaroratga qarab o'zgarishini o'rganish.
5. Sovuk va issik rejimlar uchun $\cos \varphi$, $P_c=f(H)$ grafik bog'liqliklarini tuzing.



13 rasm. Tajriba stendining tuzilishi.

Induksion qizdirgich ichiga elektr o'tkazuvchan simlardan xosil qilingan po'lat elektr o'tkazuvchan materialdan tayyorlangan trubalardan iborat.

Chulg'amlar PAL-180 markali, izolyatsiyalovchi qobig'i 180 °S xaroratgacha bardosh beruvchi izolyatsiyalangan trubadan iborat simdan tayyorlangan.

Tajriba stendli 8-seksiyalardan tashkil topgan bo'lib xar bir truba ichidagi qo'shni gruppaning ichki chulg'amlar ketma - ket ulangan va elektr manbai ulanadi.

Induksion qizdirgich diametri 25 mm uzunligi 2 m pulatli trubadan tayyorlangan. Qizitkich ikkita seksiyadan iborat. Seksiyadagi trubalar bir biridan 0,1 m masofada egilgan. Trubalarga 10 ta chulg'am yotkazilgan. Chulg'am PAL - 180 markali simdan tayerlangan. Bu simni izolyatsiyasi 180 xaroratga chidamli, ulgam ikkita kushni trubalarni ichidan yetkazilgan, chulg'amlar ketma ket ulungan. Induksion qizdirgichga beriladigan kuchlanish RNO-250 tipdagi vtotransformator yordamida rostlanadi. O'lchovlar K-50 markali o'lchov pribor yordamida bajariladi. Trubalarni xarorati o'lchagich bilan o'lchanadi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Tajriba stendi elektr sxemasi yig'iladi.

2. Tajriba stendiga o'rnatilgan RNO-250 kuchlanish rostlagich yordamida tokni "0 dan 20 A gacha 4 A oraliqda" bosqichma-bosqich oshirib sovuq qizdirgichning iste'mol qilayotgan toki va quvvati ko'rsatkichlarini o'lchab olinadi va 9 jadvalni to'lg'aziladi.

3. O'zgarmas kuchlanishda xar 5 minda tokning qiymati 20 A ga mos bulgan o'zgarmas kuchlanishda metal trubaning xarorati bilan energetik kursatkichlari orasidagi bog'liqligini xar besh minutda o'lchab 10 jadvalni to'lg'aziladi.

4. Qizdirgichni o'rnatilgan xaroratgacha qizdirib, induktor tokini 20A dan 2A gacha 4A dan kamaytirib borib priborlar kursatkichlarni 7-jadvalga kiritiladi.

Xisoblash formulalari.

Induktorning solishtirma kuvvati

$$P_{i.sol} = I^2 \rho_i W / F, \quad Vt/m;$$

bunda: $\rho_i = 0,0175 \frac{OM.M}{MM^2}$ -misning solishtirma karshiligi ;

$F = 25 \cdot 11^{-6} m^2$ - simning kesimi;

$W = W_1 \cdot p_1 = 44$ - chulg'am uramining umumiy soni;

$n_1 = 44$ - uramlar soni.

Qizdirgichning solishtirma kuvvati .

$$P_{k.sol} = P_n / L_n$$

bunda $L_n = l_t \cdot n_t = 16 m$ -trubalarning umumiy uzunligi ,

$n_2 = 8$ trubalar soni

$l_n = 2m$ bitta trubaning uzunligi

Trubaning solishtirma kuvvati:

$$P_{t.sol} = P_{q.sol} - P_{sh.sol} \quad (Vt/m)$$

Qizdirgichning kuvvat koefitsiyenti

$$\cos \varphi = P_q / S_q$$

bunda P_q - qizdirgichning aktiv kuvvati , Vt

$S_q = I \cdot U$ -qizdirgichning tulik kuvvati, $V \cdot A$

Magnit maydonning kuchlanganligi

$$H = \frac{I \cdot W}{\pi \cdot D_{uqk}}$$

bunda $D_{ichk} = 0,025 m$ trubaning ichki diametri.

9 jadval

O'lchanilgan kattaliklar			Xisoblangan ko'rsatkichlar				
I	U	P	$P_{i.sol}$	$P_{k.sol}$	$P_{g.sol}$	$\cos \varphi$	H
A	B	Bm	Bm/m	Vm/m	Vm/m		A/m
2							
6							
10							
14							

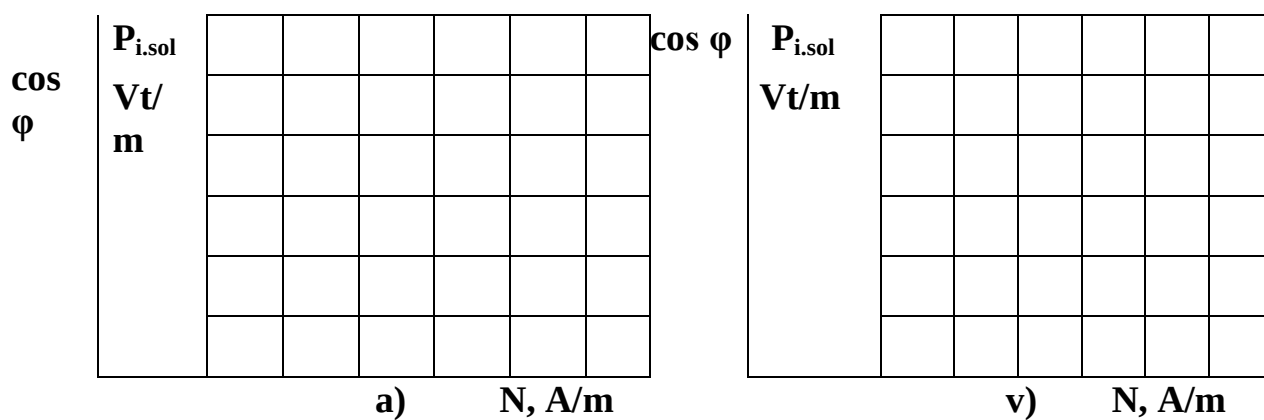
18							
20							

10 jadval

O'lchangan kattaliklar					Xisoblangan kattaliklar				
τ	I	U	P	t_n	$P_{i.sol}$	$P_{k.sol}$	$P_{g.sol}$	$\cos\varphi$	H
min	A	B	Bm	$^{\circ}S$	Bm/m	Vm/m	Vm/m		A/m
0									
5									
10									
15									
20									
25									
30									
35									

11 jadval

O'lchangan			Xisoblangan				
I	U	P	$P_{i.sol}$	$P_{k.sol}$	$P_{g.sol}$	$\cos\varphi$	H
A	B	Bm	Bm/m	Vm/m	Vm/m		A/m
20							
18							
14							
10							
6							
2							



14 rasm. $\cos\varphi$, $P_{n.sol} = f(N)$ sovuq rejimida (a) va issiq rejimida (b).

I, A	$P_{i.sol}$	$P_{g.sol}$						
	Vt/m	Vt/m						
$t, ^\circ C$								

15-rasm. $I, P_{i.sol}, P_{t.sol} = f(t)$ grafik bog'liklari

Sinov savollari.

1. Induksion qizdirgichlarning qo'llanish soxalari va konstruktiv tuzilishi .
2. Induksion qizdirgichlarda elektr energiyasini issiqlik energiyasiga aylanish prinsipi va bosqichlari.
3. Induksion qizdirg'ichni solishtirma kuvvatining tokning chastotasiga bog'liqligi?

5-laboratoriya ishi

ELEKTROKALORIFER ISHINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: Elektrokaloferning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish uning texnik xarakteristikalarini o'rganish.

Ishning rejasi

1. Elektrokalofer tuzilishi xamda tajriba stendiga o'rnatilgan o'lchov asboblari bilan tanishish.
2. Elektrokaloferning kuvvati, issiqlik unumdorligi, chiqish xarorati, issiqlik uzatish koefitsiyentining xavo sarfiga bog'liq gafigini o'rganish. $P, Q, t_{chik}, k=f(L)$

Tajriba stendini tuzilishi

Tajriba stendi (7-rasm) elektrokaloferdan, boshkarish va nazariy o'lchov vositalaridan tuzilgan. Elektrokaloferga sovuk xavo shamollatgich yordamida beriladi. Shamollatgich kuvvati 0.3 kVt elektromotor yordamida xarakatga keltiriladi. Elektrokaloferda oltita dona trubkali elektr qizitish (TEQ) elementlari urnatilgan. Elektrokaloferga yetkazib berilayotgan xavo unumdorligi jalyuzli rostlagichlar bilan o'zgartiriladi .

Qizitish elementlarni toki RA1 ampermetr bilan o'lchanadi ,kuchlanish esa PV1 voltmetr yordamida. Qizitish elementlarni korpusiga TXK tipdagi termopara

urnatilgan. Termoparani elektr yurituvchi kuchni Sh 501 tipdagi pribor yordamida o'lchanadi. Elektrokloriferdan chikkan xavoni xarorati termometr yordamida o'lchanadi.

Tajriba ishini bajarish ketma-ketligi

1. Tajriba stendini tuzilishi va unga o'rnatilgan nazorat-o'lchov asboblari bilan tanishib chikiladi.
2. Tajriba stendi sxemasi QF avtomatik o'chirgich yordamida elektr manbaiga ulanadi. Jalyuzli rostlagich 1 xolatga kuyiladi. SV2 knopka yordamida shamollatgich ishga tushiriladi. S3 NE xolatga kuyiladi.
3. Xonadagi xavoni xarorati va elektrokloriferdan chikkan xavoni xarorati o'lchanadi.
4. Qizitish elementlarni xarorati o'lchanadi.
5. Jalyuzli rostlagich 2, 3, 4 va 5 xolatlarga qo'yiladi va 3 va 4 punktlar kaytariladi .

Xisoblash formulalari

Kloriferning issiklik unumdorligi

$$Q_K = L_v C_v \gamma_v (t_{chik} - t_{kir}),$$

bunda $L_v = 3600$ VF_k - xavo sarfi, m³/s

$C_v = 1,056 \cdot 10^3$ -xavoning issiklik sigimi, Dj/kg⁰S

$F_k = 0,05$ m² -kloriferning kundalang kesimi yuzasi;

$\gamma_v = 1,3$ kg/m³ -xavoning zichligi;

V -xavoning tezligi, kg/c.

Issiklik uzatish koeffitsiyenti

$$\alpha = \frac{Q_K}{F_K \cdot \Delta t};$$

Elektrokloriferning FIKi

$$\eta = \frac{Q_K}{P_K \cdot 3600}.$$

Jalyuzlar (to'siq) xolati	O'lchangan kattaliklar						Xisoblangan kattaliklar						
	V	U	I	t_{ten}	t_{kir}	T_{chi} q	P_K	Q_K	L_v	Δt	α	η_K	
	m/c	V	A	0S	0S	0S	V_t	Dj	m^3/c	0S	V_t/m^0S		
I	3,6												
II	3,3												
III	2,6												
IV	1,6												
V	1,1												

$t_{chik},$ 0S	$Q,$ kJ	α						

 $L, m^3/s$ 16-rasm. Elektrokalforni $P_k, t_{chik}, Q, \alpha = f(L)$ bog'liklari.**Sinov savollari**

1. Xar-xil turdagi elektr qizdirgich elementlarning konstruktiv tuzilishi va afzallik va kamchiliklari
2. Elektr qizdirgich elementlarning FIKni oshirish chora-tadbirlari.
3. Kishlok xujaligi ishlab chikarishida elektrokalfiferlarning qo'llanish soxalari.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. А. Раджабов, Муратов Х. М. Электротехнология. Дарслик. - Т.: Фан, 2001. – 275 б.
2. Nicholas P. Cheremisinoff. Electrotechnology: Industrial and Environmental Applications. Amsterdam, Netherlands. Elsevier, 1996. 189 p.
3. Jeffery Hampson Electrotechnology Practice. Pearson Education Australia, 2010. 522 p.
4. Живописцев Е.Н. Электротехнология и электрическое освещение: Учебное пособие. М.: Агропромиздат 1990. – 303 с.
5. Басов А.М, Быков В.Г, Лаптев А.В, Файн В.Б. Электротехнология: Учебное пособие. - М.: Агропромиздат. 1985. – 256 с.
6. Багаев А.А., Багаев А.И. Куликова Л.В. Электротехнология: учебное пособие. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006 – 320 с.
7. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и электротехнология: Учебник. – М.: Колос, 2006. – 344 с.
8. Карасенко В.А, Заяц Е.М, Баран А.Н, Корко В.С. Электротехнология: Учебное пособие. - М.: Колос. 1992. – 303 с.
9. Болотов А.Ф., Шепель А.Г. Электротехнологические установки: Учебник. - М.: Высшая школа. 1998. – 306 с.
10. Суворин А.В. Электротехнологические установки. Учебное пособие. М.: "Проспект". 2015. – 377 с

